

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95103589.4

[51]Int.Cl⁶

G11B 7/09

[43]公开日 1996年4月3日

[22]申请日 95.3.27

[30]优先权

[32]94.7.28 [33]KR[31]18474/94

[71]申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72]发明人 李灵昊

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 李 强

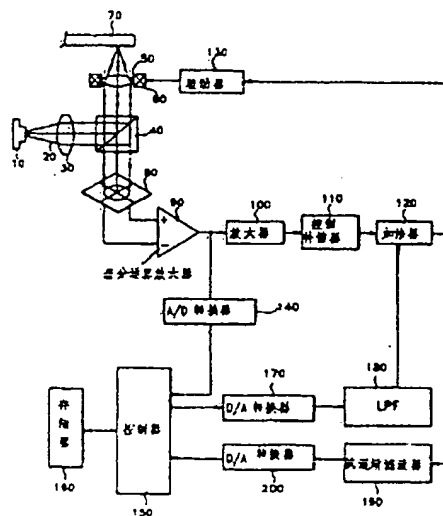
G02B 26/10 G05D 25/02

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 聚焦控制方法和设备

[57]摘要

一种聚焦控制设备，它包括控制器和存储器，从而即使在光电检测器检测的控制信号根据温度和从光源输入的光强而改变时，也能够将前一步骤的控制信号存储在存储器中，并通过在一个加法器中把在控制器计算之后存储的信号和新的信号输入相加，而进行聚焦控制。该设备通过在加法器与控制器之间提供低通滤波器，来检测并控制聚焦误差信号的偏移信号。在加法器的输出端与控制器之间，进一步提供了包括抗混淆电路的反馈电路。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 用于将光聚焦在光盘上的物镜的聚焦控制方法,包括以下步骤:

从光盘的反射光检测一个聚焦误差信号,该聚焦误差信号代表物镜的聚焦误差程度;

将检测到的聚焦误差信号存储在一个存储器中;

将存储的信号和当前检测的聚焦误差信号相加;以及

利用相加的信号驱动物镜的致动器。

2. 根据权利要求1的用于将光聚焦在光盘上的物镜聚焦控制方法,其中所述方法包括在所述存储步骤与所述相加步骤之间的、用于阻挡高频分量信号的高频信号滤波步骤。

3. 根据权利要求1或2的用于将光聚焦在光盘上的物镜聚焦控制方法,其中所述方法进一步包括用于将相加信号重新存储在存储器中的步骤。

4. 根据权利要求1或2的用于将光聚焦在光盘上的物镜聚焦控制方法,其中所述方法进一步包括在所述相加步骤与所述重新存储步骤之间的一个抗混淆步骤,该抗混淆步骤用于在控制输入的高频转换期间除去高频分量。

5. 用于将光聚焦在光盘上的物镜的聚焦控制设备,包括:

光电检测装置,用于从光盘的反射光检测代表物镜的聚焦误差程度的聚焦误差信号;

控制装置,用于存储和计算检测到的聚焦误差信号;

相加装置,用于将存储在控制装置中的信号与当前检测到的聚焦误差信号相加;以及

驱动装置,用于利用由该相加装置相加的信号来驱动该物镜的致动器。

6. 根据权利要求5的设备,进一步包括设置在所述控制装置与所述相加装置之间的、用于除去高频噪声分量的低通滤波器。

7. 根据权利要求5或6的设备,进一步包括设置在所述相加装置的输出端与所述控制装置之间的、用于重新存储由该控制装置校正的聚焦误差信号的反馈环。

8. 根据权利要求7的设备,其中所述反馈环包括用于在A/D转换期间除去高频带宽的抗混淆装置。

9. 根据权利要求5或6的设备,其中与盘的转动周期同步地施加经过检测装置施加的一个新的信号和由所述控制装置输入到相加装置中的信号。

说明书

聚焦控制方法和设备

本发明涉及用于光学拾取聚焦控制的方法和设备,且更具体地说,是涉及这样一种用于光学拾取聚焦控制的方法和设备,即该方法和设备能够借助设置在驱动环中的存储器和控制器来适应环境和系统特性的改变。

如图 1 所示,在传统的光学拾取器中,依次设置有激光二极管 10、准直透镜 30、用于对从激光二极管 10 投射来的光进行分束的分束器 40、用于对分束器 40 反射的光束进行聚焦的物镜 50,以及作为信息记录介质的盘 70。另外,该光学拾取器具有用于驱动物镜的致动器 60。从盘 70 的表面反射的光通过分束器 40 透射或从该分束器反射。透射的光被光电检测器 80 所检测,该光电检测器 80 包含一个被分成至少两部分的分光板。如果该分光板具有四个分开的部分,则传送到各个分开的部分的光被转换成电信号且在该板的对角线上彼此相对的两个信号被相加而被输入到差分运算放大器 90 的输入端口,该差分运算放大器 90 用于比较输入信号的差。差分运算放大器 90 检测两个输入信号之差,并将检测的电信号转换成电压信号。

图 2 是波形图,显示了根据将要在图 1 中的 α 处检测到的转换聚焦电压信号的误差。坐标轴 X 和 Y 分别代表距离误差和电压。该聚焦误差信号由图 1 所示的放大器 100 放大,通过利用放大的聚焦误差信号而沿着使该距离误差减小的方向来驱动物镜 50。物镜 50 由致动器 60 驱动。控制补偿器 110 被设置在与放大器 100 相邻之处,以获得控制致动器 60 所需的控制输入。驱动器 130 被设置在控制补偿器 110 与致动器 60 之间,以根据来自控制补偿器 110 的信号来驱动致动器 60。

如上所述,传统的聚焦控制设备需要稳定的闭环环路,该环路通过致动器 60、光电检测器 40、差分运算放大器 90、放大器 100、控制补偿器 110 和驱动器 130 而再次与致动器 60 相连,并应该得到适当的设计,以使由于盘 70 的涨落而产生的距离误差处于允许的误差范围内。其结果,难以对控制补偿器 110 进行设计,因为允许的误差范围($\pm 0.5\mu\text{m}$)小于盘 70 的移动($\pm 0.5\text{mm}$),因而控制补偿器 110 应该包括很多补偿器。另外的问题,是用于获得距离误差信号的致动器 60 和光电检测器 80 的改变是剧烈的,因而需要在组装期间通过调节一个可变电阻来补偿放大器 100 的增益和偏移,且如果灵敏度由于操作条件(诸如温度、光源的辐射强度等等)而改变,则光学拾取器系统可能是不稳定的。

本发明的一个目的,是提供一种聚焦控制方法,其中补偿器的设计,通过给其加上存储器功能—该存储器功能能够积极地适应温

度和光源的辐射强度的改变,而得到简化;根据灵敏度的改变,一种光学拾取器系统能够稳定地运行。

本发明的另一个目的,是提供一种用于聚焦控制的设备,该设备能够稳定地进行聚焦控制。

为了实现本发明的目的,提供了一种聚焦控制方法和一种物镜,用于将光聚焦在根据本发明的光盘上,包括以下步骤:

检测一个聚焦误差信号,该聚焦误差信号代表物镜与光盘的反射光的聚焦误差程度;

将该检测聚焦误差信号存储在一个存储器中;

对存储的信号和当前检测到的聚焦误差信号进行相加;以及

利用相加的信号驱动该物镜的致动器。

为了实现本发明的另一个目的,提供了根据本发明的物镜聚焦控制设备,用于将光聚焦在光盘上,包括:

光电检测装置,用于检测聚焦误差信号,该信号代表物镜对来自光盘的反射光的聚焦误差的程度;

控制装置,用于存储并计算检测到的聚焦误差信号;

相加装置,用于将存储在控制装置中的信号与当前检测到的聚焦误差信号相加;以及

驱动装置,用于利用由相加装置相加的信号来驱动用于物镜的致动器。

本发明的上述目的和优点,将结合附图并参照本发明的最佳实

施例来详细地描述。在附图中：

图 1 是框图，显示了传统的光学拾取聚焦控制设备；

图 2 是波形图，显示了在图 1 的 α 点处检测到的电压信号的距离误差；且

图 3 是框图，显示了根据本发明的聚焦控制设备。

参见图 3，其中显示了根据本发明的光学拾取控制设备的结构和功能。

激光二极管 10、用于将从激光二极管 10 投射来的光改变成平行光的准直透镜 30、用于对光 20 进行分束的分束器 40、用于对被分束器 40 分束的光 20 进行聚焦的物镜 50、用于驱动物镜 50 的致动器 60、以及作为信息记录和再现介质的盘 70，被依次地设置，以形成光学拾取器的光学系统。从盘 70 的表面反射的光透射过分束器 40 或从分束器 40 反射。透射的光由光电检测器 80 检测。

这里，当电流信号由光电检测器 80 检测时，如果包含在光电检测器中的分光板具有四个分开的部分，则从沿着该板的两条对角线的分开的部分检测的信号被加在一起，以被输入到差分运算放大器 90 的输入端口。差分运算放大器 90 检测两个输入信号之间的差，并将检测到的电流信号转换成电压信号。从具有光电检测器 80 和差分运算放大器 90 的光电检测部分输出的聚焦误差信号，由放大器 100 进行放大。在放大器 100 的输出端设置有一个控制补偿器 110，以获得一个控制输入，该控制输入用于利用放大的误差信号沿

着使距离误差减小的方向移动物镜 50。因此,检测装置包括光电检测部分、放大器 100 和控制补偿器 110。在检测装置与致动器 60 之间设置有一个驱动器 130,以放大从控制补偿器 110 获得的电信号。

在上述基本电路中,在位于差分运算放大器 90 的输出端与驱动器 130 的输入端之间的另一条通路中,设置有:A/D 转换器 140,用于将来自差分运算放大器 90 的模拟聚焦误差信号输入转换成数字信号;控制器 150,用于根据该转换的信号进行计算和控制;一个存储器 160,它独立地与控制器 150 相连,以存储在控制器 150 计算的信号并将存储的信号发送到控制器 150;D/A 转换器 170,它与控制器 150 相连,并用于将在控制器 150 计算并校正的数字信号转换成模拟信号;以及,设置在检测装置的输出端的加法器 120,将经过 LPF 180(将在后面描述)而从 D/A 转换器 170 传送来的信号与控制补偿器 110 的输出信号相加。

下面描述借助上述结构来控制致动器的操作。

借助光电检测部分,将包含表示形成在盘 70 的记录表面上的点的距离误差的信号的光,转换成包含该聚焦误差信号的电压信号。转换后的电压信号通过电压放大器 100 和控制补偿器 110,以产生一个控制信号。该控制信号被加到包括致动器和驱动器的驱动装置,以使物镜 50 移动到适当的位置。在产生该控制信号的同时,从光电检测部分经过 A/D 转换器 140 而至控制器 150 的信号输

入, 根据输入的顺序而被存储在存储器 160 中。经过控制器 150 而加到包括加法器 120 的相加装置上的信号, 在第一转动周期里是零信号。此时, 在控制器 150 计算的聚焦误差信号和控制信息被存储在存储器 160 中。当盘 70 在第一转动之后返回原来的位置时, 由光电检测装置检测出的信号由包括控制器 150 和存储器 160 的控制装置进行计算和存储。该信号是借助在存储器 160 中的控制信息和误差信号而计算的。其结果经过 D/A 转换器 170 而被加到相加装置上。由于上述操作根据盘 70 的转动周期而重复进行, 因而即使光电检测装置的增益由于聚焦误差信号而发生了改变且光源的辐射强度和温度有所改变, 也能够根据来自控制器 150 的控制信息来正确地调节物镜 50 的所希望位置。

在控制装置与相加装置之间, 设置有一个低通滤波器 180, 用于除去来自控制装置发送的、具有高频分量的噪声。

在控制器 150 与加法器 120 的输出端之间, 可以设置一个反馈环, 从而使在控制器 150 计算的信号与来自控制补偿器 110 的信号的和信号能够被反馈到控制器 150、得到控制器 150 的计算并被依次存储在存储器 160 中, 从而获得更为正确的聚焦控制信号。详细地描述该反馈电路, 在位于加法器 120 的输出端的另一条路径上, 设置了抗混淆滤波器 190。A/D 转换器 200 与抗混淆滤波器 190 的输出端相耦合, 从而使输入的模拟信号被转换成数字信号, 并随后将该信号输入到控制器 150 中。这里, 当模拟信号被转换成数字信

号时,抗混淆滤波器 190,通过除去高频分量,减小了噪声,从而改善了信号质量。

下面利用数值公式来描述上述聚焦控制设备的信号发送特性。

如果盘的一个转动周期为 T ,且在一个周期 $1T$ 中的取样数为 N ,从该周期的开始的聚焦误差和控制输入的第 k 个取样分别被表示为 $e(k)$ 和 $u(k)$,且当盘 70 从聚焦控制开始转动 R 次时,聚焦误差和控制输入分别被表示为 $e_R(k)$ 和 $u_R(k)$,由紧前面一次转动存储的信息产生在低通滤波器 180 与加法器 120 之间的新控制输入 $u_R^c(k)$,从而由以下公式表示:

$$u_R^c(k) = p \times [\alpha u_{R-1}(k) + \beta e_{R-1}(k)]$$

其中 α 和 β 是从在控制器中的计算产生的常数,且 p 是与低通滤波器有关的常数。

在控制补偿器 110 与加法器 120 之间测量到的控制输入 $u_R^d(k)$,是由控制补偿器 110 直接计算的。因此,该控制输入被表示如下。

$$u_R^d(k) = D \times E \times e_R(k)$$

其中 D 和 E 分别代表电压放大器 100 和控制补偿器 110 的输入信号。因此,在加法器 120 的输出端侧的控制输入由以下公式表示。

$$\begin{aligned} u_R(k) &= u_R^c(k) + u_R^d(k) \\ &= p \times [\alpha u_{R-1}(k) + \beta e_{R-1}(k)] + D \times E \times e_R(k) \end{aligned}$$

这里,如果 α 和 β 根据光学系统的特性而得到适当的调节,则可获得低通滤波器 180 的适当的截止频率,从而能够获得所希望的特性。

另外,由于控制补偿器 110 具有这样的相位形状,即该形状以不同于传统控制补偿器的方式具有一个极和一个零,所以能够实现依次包括致动器 60、光电检测器 80、差分运算放大器 90、放大器 100、控制补偿器 110、加法器 120 和驱动器 130 的闭环的稳定。

根据本发明,能够克服传统聚焦设备的缺点,该传统聚焦设备要求三或更多个极和零,以使闭环的稳定性得到确定并使由盘的涨落造成的距离误差处于所希望的误差范围之内。

另外,根据本发明的聚焦控制设备,即使聚焦误差检测电路的灵敏度由于周围温度和光源辐射强度的改变而减小了一半,也能够

稳定地运行,并通过检测聚焦误差信号的偏移信号来计算用于补偿的控制输入,从而使设备在偏移改变期间能够稳定地运行。

图1(现有技术)

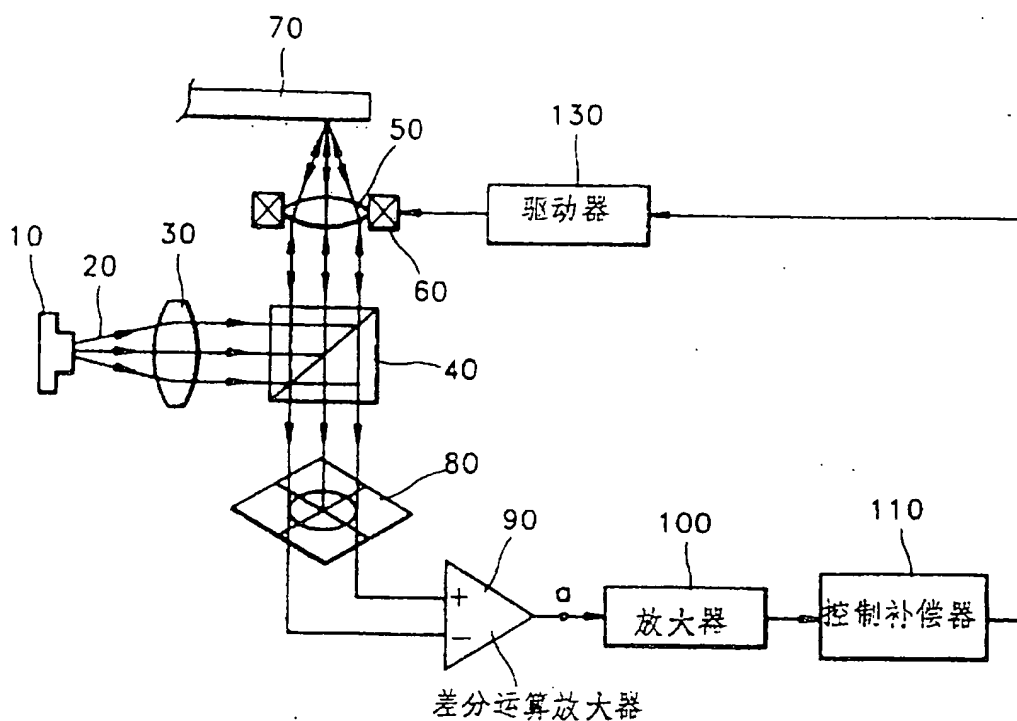


图2

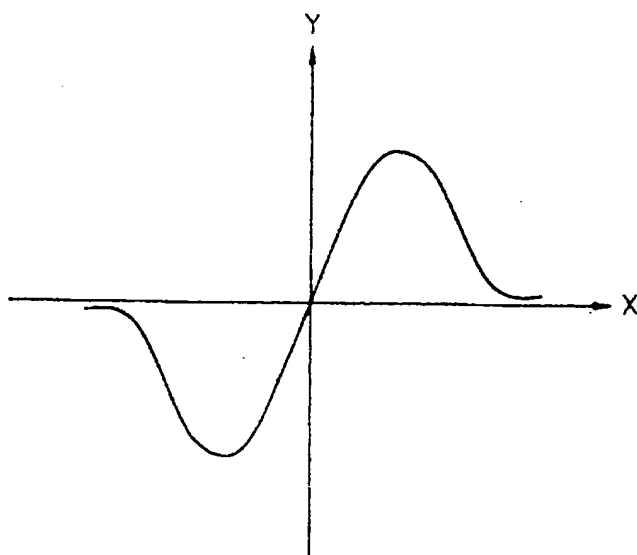


图3

